

CALS-технологии в маркетинге промышленных предприятий:

экономия после... затрат

**Елена
КАМИНСКАЯ**

CALS (Continuous Acquisition and Life cycle Support) – непрерывная информационная поддержка жизненного цикла изделия. Созданы CALS-технологии военным ведомством в США в 80-х годах прошлого века для повышения эффективности планирования и управления в процессе разработки, заказа, организации поставок, производства и эксплуатации военной техники. Данная концепция стала весьма эффективна и распространилась по всему миру. У нас в стране под CALS понимают и сами соответствующие технологии, и методы оценки эффективности их внедрения на промышленных предприятиях, которая позволяет снизить издержки производственного характера с целью повышения конкурентоспособности продукции.

БАЗОВЫЕ ПРИНЦИПЫ

Концепция CALS базируется на применении принципов и технологий информационной поддержки на всех стадиях жизненного цикла изделия, основой которого является интегрированная информационная среда, благодаря чему обеспечивается единый способ управления процессами и взаимодействие всех участников этого цикла.

Интегрированная информационная среда – это основа, а ядро CALS – это распределенное хранилище данных, которое находится в компьютерной системе, охватывающая все подразделения предприятия, непосредственно связанных с процессами жизненного цикла продукции. В интегрированной информационной среде существует единая система правил представления, хранения и обмена информацией. На основании этих правил протекают

все процессы на всех стадиях жизненного цикла продукции. За счет чего реализуется основной принцип CALS: информация, которая впервые возникла на любом этапе жизненного цикла, сохраняется в интегрированной информационной среде и является доступной для всех участников всех этапов (в зависимости от правил пользования информацией). Благодаря чему не происходят дублирование, перекодировка и несанкционированное изменение данных.

Кроме того, базовыми принципами CALS-технологий являются следующие позиции.

1. Обмен данными происходит безбумажным образом.
2. Используется электронная цифровая подпись.
3. Происходит реинжиниринг бизнес-процессов.

Функция интегрированной логистической поддержки предназначена также для обеспечения справочными данными об устройстве, принципах работы изделия, правилами эксплуатации, обслуживания, диагностики, автоматизированного заказа материалов для изготовления.

БАЗОВЫЕ СТАНДАРТЫ

В интегрированной информационной среде информация создается, преобразуется, хранится и передается участникам жизненного цикла продукции при помощи прикладных программных средств, таких как CAE/CAD/CAM, PDM, MRP/ERP, SCM и др.

Цель разработки данного стандарта CALS – единая индустриальная информационная инфраструктура, которая позволяет производить информационный обмен и продвигать передовые бизнес-технологии в мировом масштабе.

Стандарты CALS-технологий основаны на принципах Международной Организации по Стандартизации (ISO) и объединены в серию 10303, известную под неофициальным названием STEP (Standards for the Exchange of Product model data).

К стандартам CALS-технологий относятся также ISO 8879 (представление текстовой информации) и 10744 (передача текстовой информации), FIPS 183 (IDEF/0), FIPS 184 (IDEF/1X). Первые стандарты серии появились в 1994 году, а сегодня их насчитывается более 20.

Использование CALS-технологий помогло создать истребитель F-22 (США), подводную лодку Viking (Дания, Норвегия и Швеция), самоходную гаубицу Crusader (США). При реализации этих проектов сделана попытка организации полномасштабного единого информационного пространства для всех участников жизненного цикла изделия.

Во всем мире и в СНГ лидерами являются аэрокосмическая и атомная промышленности, автомобилестроение и судостроение.

Применяются CALS-технологии в различных процессах, на всех этапах жизненного цикла продукции: от управления поставками (от создания до утилизации) до электронной интеграции.

Для CALS-технологии характерны следующие моменты.

1. Интегрирование всех процессов на протяжении всего жизненного цикла.
2. Выход за границы предприятия в ходе решаемых задач.

3. Участники могут находиться в различных местах.
4. Используемая информация очень разнородна, поэтому для совместной работы необходимы стандарты для корректного изложения данных.
5. Основная среда передачи данных – интернет.

Единое информационное пространство позволяет обеспечить взаимодействие производственных предприятий и проектных организаций, организаций сервиса и поставщиков, конечного потребителя на всех стадиях жизненного цикла.

ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Общая база данных об изделии позволяет проектировать кооперативно (т.е. нескольким организациям). Данные о конструкции изделия используются для технологической подготовки производства, планирования потребностей в материальных ресурсах, закупок, производственного планирования, процессов изготовления, испытаний, продаж, поддержки процессов эксплуатации и т.д.

Применение данных технологий в управлении обеспечивает:

- 1) ведение бизнеса по-другому;
- 2) возможность использования программных продуктов, которые поддерживают международные стандарты;
- 3) эффективное использование имеющейся информации;
- 4) современный метод сотрудничества предприятий.

Эффективность внедрения CALS-технологий:

- 1) снижение затрат на проектирование – от 10 до 30%;
- 2) сокращение времени выхода нового изделия на рынок – от 25 до 75%;
- 3) снижение доли брака и конструктивных изменений – от 25 до 75%;
- 4) затраты на подготовку технической документации сократились на 40%;
- 5) разработка эксплуатационной документации сократилась на 30%;
- 6) время на разработку изделия сократилось от 40 до 60%.

В настоящее время наблюдается тенденция к переходу на безбумажную технологию проектирования, а следовательно, и организация изготовления и сбыта изделий в электронном виде. Развитые страны организовали «Международный CALS-конгресс», который

не поддерживает те страны, где происходит отставание в области CALS.

В настоящий момент CALS понимается как глобальная стратегия повышения эффективности бизнес-процессов, выполняемых в ходе жизненного цикла продукта за счет информационной интеграции и преемственности информации, порождаемой на всех этапах жизненного цикла. Средствами реализации данной стратегии являются CALS-технологии, в основе которых лежит набор интегрированных информационных моделей: самого жизненного цикла и выполняемых в его ходе бизнес-процессов, продукта, производственной и эксплуатационной среды. Возможность совместного использования информации обеспечивается применением компьютерных сетей и стандартизацией форматов данных, обеспечивающей корректную интерпретацию информации.

ДОСТИГАЕМЫЕ ЦЕЛИ

Применение CALS в Беларуси уже активно идет. Еще в 2006 году была учреждена Государственная научно-техническая программа «CALS-технологии». На первоначальном этапе принято реализовывать этот проект на трех предприятиях промышленности: МТЗ, БелАЗ и Витебский телевизионный завод «Витязь».

Основные цели программы:

- 1) разработать и внедрить на промышленных предприятиях современные ИС, которые позволят обеспечить поддержание жизненного цикла продукции на уровне отечественных и международных стандартов;
- 2) разработать и внедрить единую информационную среду, которая позволит осуществить безбумажное взаимодействие на этапе конструкторско-технологической подготовки производства, управление качеством материально-технического обеспечения, по средствам электронного обмена и электронно-цифровой подписи;
- 3) создание нормативной документации (базы), которая будет регулировать электронный обмен;
- 4) реорганизация предприятий;
- 5) рост экспорта за счет повышения качества, гибкого планирования, уменьшения сроков на освоение и внедрение новых видов продукции;
- 6) снижение затрат, брака проектирования, производства;
- 7) снижение затрат на эксплуатацию, техобслуживание и ремонт.

Для промышленных предприятий эта технология позволила решать такие задачи, как получение максимального экономического эффекта в минимальные сроки. Это достигается за счет сокращения сроков выпуска новой продукции, снижения затрат на проектирование новых видов продукции (особенно сложной), существенного снижения процента брака при конструировании и проектировании, сокращения затрат на подготовку технической и эксплуатационной документации на продукцию.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ

Для оценки эффективности от внедрения данной технологии используется метод оценки возврата инвестиций.

Для начала необходимо оценить затраты на приобретение (т.е. капитальные вложения, связанные с приобретением и разработкой ПО), которые будем определять по формуле

$$Z_{\text{ПО}} = \sum_i^n (Z_p + Z_{\text{П}} + Z_{\text{В}} + Z_{\text{О}} + Z_{\text{пр}}) \cdot (1 + E)^{-t}, \quad (1)$$

где Z_p – затраты на разработку ПО;

$Z_{\text{П}}$ – затраты на приобретение ПО;

$Z_{\text{В}}$ – затраты на внедрение ПО;

$Z_{\text{О}}$ – затраты на обучение персонала для работы с данным ПО;

$Z_{\text{пр}}$ – прочие затраты, связанные с приобретением, внедрением ПО, как правило, на предприятиях составляют от 3 до 7% от стоимости ПО;

E – норма дисконтирования;

t – период жизненного цикла ПО.

По формуле (2) определим экономический эффект от внедрения нового ПО

$$\Delta\Phi_{\text{vij}} = (\Delta_{\text{годi}} - \Delta_{\text{годj}}) - (Z_{\text{ПО}} \cdot E_n), \quad (2)$$

где $\Delta_{\text{годi}}$ – годовая экономия после внедрения системы;

$\Delta_{\text{годj}}$ – годовая экономия до внедрения системы году;

$Z_{\text{ПО}}$ – затраты на ПО;

E_n – нормативный коэффициент ($E_n = 0,15$).

Годовую экономию до и после внедрения системы определим по формуле

$$\Delta_{\text{год}} = R_1 - R_2, \quad (3)$$

где R_1 – расходы на проектирование и разработку после внедрения;

R_2 – расходы на проектирование и разработку до внедрения нового ПО.

Для примера средняя стоимость внедрения программы 1C:ERP Управление предприятием 2.0, поддерживающий CALS-технологии, составляет 18 тыс. долл. США.

Проведем расчет.

$$Z_{\text{ПО}} = 18\,000 \text{ долл. США.} \quad (4)$$

Затраты на содержание 1 единицы персонала составляют (только заработная плата работника):

$$Z = 610 \text{ долл. США/мес.} \quad (5)$$

ПРОГНОЗ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ

Предположим, что все расходы остаются неизменными до и после внедрения системы, т.е. внедрение системы не вызвало экономии, следовательно годовая экономия будет только связана с ростом производительности труда персонала, т.к. процессы предприятия станут автоматизированы и, следовательно, сроки обработки информации сократятся, примерные работы, которые выполняет пользователь, представлены в таблице.

Таблица

Прогноз роста производительности труда при внедрении CALS-технологии

Примерные работы, выполняемые специалистом	Повышение производительности труда (в %)
1	2
Ввод информации	100

Окончание таблицы

1	2
Конструирование изделия	20
Проектирование изделия	20
Выход нового изделия на рынок	47
Снижение доли брака	47
Подготовка технической документации	40
Разработка эксплуатационной документации	30
Разработка изделия	50
Проведение расчетов	200
Итого	554

Экономия, связанная с ростом производительности труда, составит:

$$Э_{\text{год}} = 610 \cdot 554 / 100 = 3379 \text{ долл. США.} \quad (6)$$

Экономия от внедрения ПО:

$$ЭФ_{\text{вн}} = 3379 - 18\,000 \cdot 0,15 = 679 \text{ долл. США.} \quad (7)$$

Объем средств, затраченных на приобретение нового ПО, оправдан, о чем свидетельствует проведенный расчет без учета снижения затрат при внедрении, только за счет производительности труда.

Следовательно, для промышленных предприятий внедрение и реализация данных проектов позволит увеличить выпуск продукции и объемы продаж новой продукции – за счет снижения сроков на проектирование и освоение, снижение возникновения ошибок при проектировании изделий, с учетом роста качества, снижения энергоемкости, материалоемкости производства.